

Д. В. Каютина

М. С. Ковязина

Московский государственный университет

им. М. В. Ломоносова

Москва, Россия

Динамика межполушарного взаимодействия в ходе тренингов нейробиоуправления у пациентов с инсультом

Исследование направлено на изучение эффективности тренинга нейробиоуправления, основанного на показателе коэффициента межполушарной когерентности и нацеленного на его регуляцию у пациентов, перенесших инсульт. Исследование включало когерентный анализ записи ЭЭГ, выполнения словесного варианта дихотического прослушивания, анализ результатов тренинга нейробиоуправления (НБУ). Пилотажное исследование использования НБУ-тренинга по показателям КМК показало его перспективность: результаты у правополушарных пациентов улучшились в сторону уравнивания показателей, когда у левополушарных пациентов сменилась их доминантность. Результаты плацебо и контрольных пациентов до и после тренинга не изменились. Полученные результаты требуют дальнейшей проверки.

Ключевые слова: нейробиоуправление, нейропсихология, нейро-реабилитация, когерентность, биологическая обратная связь, БОС-тренинги, дихотическое прослушивание

Diana V. Kayutina

Maria S. Kovyazina

Lomonosov Moscow State University

Moscow, Russia

Dynamics of Interhemispheric Interaction during Neurofeedback Trainings in Patients with Stroke

The study investigates the effectiveness of neurofeedback training based on the index of interhemispheric coherence coefficient and aimed at its regulation in patients after stroke. Our study included a coherent

analysis of the EEG recording, a verbal version of dichotomous listening, analysis of the results of the NFB training. Our pilot study of NFB-training based on CIC indicators showed it to be promising. The results of a patient with a stroke in the right hemisphere improved in the direction of equalization of indicators, and in a patient with a stroke in the left hemisphere, the dominance of indicators changed. The results of the placebo and control patients before and after the training did not change. Our results require further verification.

Keywords: neurofeedback, neuropsychology, neurorehabilitation, coherence, biofeedback, biofeedback training, dichotic listening

Введение. Когерентный анализ ЭЭГ является количественным выражением функционального состояния интегративной деятельности мозга, которая изменяется при его патологии [1, с. 352]. Значения коэффициента когерентности (КК) варьируют от 0 до 1: чем выше, тем больше согласована активность одной выбранной области с другой, и, в частности, возможно измерить коэффициент межполушарной когерентности (КМК) [2]. Кроме диагностических задач, ЭЭГ широко используется в нейробиоуправлении (НБУ), активно внедряющемся в современную систему реабилитации неврологических больных [3]. В нашей работе мы изучали эффективность НБУ-тренинга, основанного на показателях КМК и направленного на его регуляцию у пациентов, перенесших инсульт.

Материалы и методы. Исследование включало когерентный анализ записи ЭЭГ, анализ результатов тренинга НБУ (15 занятий альфа-тренинга на отведениях С3-С4 [1]) и анализ выполнения словесного варианта дихотического прослушивания (до и после тренинга) [4]. В эксперименте приняли участие восемь пациентов (четыре женщины и четыре мужчины), из которых у половины инсульт был в левом, а у половины — в правом полушарии (с локализацией в задних отделах головного мозга). Распределение по возрасту составляет $51,5 \pm 13,0$ года. С момента инсульта у каждого испытуемого прошло не более 4 мес. Пациенты в каждую из двух групп, левополушарную и правополушарную, отбирались по принципу схожести результатов нейропсихологического обследования с использованием батареи заданий А. Р. Лурия, которое

проводилось до начала исследования. После этого в каждой из двух групп два пациента проходили курс реального НБУ-тренинга на изменение показателя КМК, один получал плацебо-курс НБУ-тренинга, в котором обратная связь не соответствовала реальным показателям ЭЭГ, и еще один не проходил курса тренингов (для учета влияния неспецифических факторов на результаты исследования).

Процедура исследования состояла из шести этапов: исходный фон, инструкция, тренинг, отдых, второй этап тренинга, итоговый фон. Обратная связь демонстрировалась в виде цветного изображения и сопутствующего музыкального сопровождения. Задачей испытуемых было очистить картинку от шума (черных квадратов) и/или усилить громкость звука, повышая значения контролируемого параметра (коэффициента межполушарной когерентности).

Результаты. В показателях КМК у пациентов с инсультом в правом полушарии, проходивших реальные тренинги, отмечаются изменения в сторону повышения когерентности, в отличие от пациентов, не проходивших тренинг, и пациентов с плацебо НБУ-тренингом. У пациентов с инсультом в левом полушарии результаты по КМК показали менее существенные различия.

При рассмотрении изменений у экспериментальных и плацебо-испытуемых в ходе всех 15 тренингов мы вычислили коэффициенты корреляции Спирмена с целью определить, происходит ли линейное изменение КМК с каждым новым тренингом. Значимые результаты получились лишь для правополушарных экспериментальных пациентов, что говорит нам о крайне сильной линейной зависимости между порядковым номером тренинга и КМК. Для левополушарного и плацебо-пациентов результаты не являются значимыми.

Следует отметить изменения результатов дихотического прослушивания после прохождения реального тренинга у пациентов с разной латерализацией инсульта. У участников с инсультом в правом полушарии динамика показателей идет в сторону выравнивания коэффициентов продуктивности на обоих слуховых каналах, тогда как у пациентов с инсультом в левом полушарии коэффициент ведущего уха сменяется на противоположный [5]. Общее нейropsychологическое обследование также выявило по-

ложительную динамику у пациентов, прошедших реальный НБУ-тренинг, проявившуюся в мнестических и нейродинамических показателях.

Заключение. Пилотажное исследование использования НБУ-тренинга по показателям КМК показало перспективы его эффективности в улучшении интегративной деятельности полушарий. Результаты у правополушарного пациента улучшились в сторону уравнивания показателей, а у левополушарного пациента изменились значения коэффициентов. Кроме того, корреляционный анализ динамики результатов экспериментальных и плацебо-испытываемых показал, что у правополушарного пациента происходит значимое линейное изменение КМК с каждым новым тренингом. Результаты плацебо и контрольных пациентов до и после тренинга не изменились.

Качественное различие в результатах у пациентов с разной латерализацией инсульта может внести свой вклад в объяснение механизмов межполушарного взаимодействия, а также вклад каждого полушария в этот процесс. В нашем случае будет актуальна гипотеза о большем вкладе левого полушария, так как у пациента именно с сохранным левым полушарием значения показателей изменились в сторону улучшений, как качественных, так и количественных. Полученные результаты требуют дальнейшей проверки и дают перспективу использования КМК как альтернативы количественной оценки уровня межполушарного взаимодействия.

1. Иванов Л. Б. Прикладная компьютерная энцефалография. 2-е изд., перераб. и доп. М. : ПБОЮЛ Т. М. Андреева, 2004.

2. Мельникова Т. С., Лапин И. А., Саркисян В. В. Обзор использования когерентного анализа ЭЭГ в психиатрии // Социальная и клиническая психиатрия. 2009. Т. 19. № 1. С. 90–94.

3. Трофимова А. К., Каютина Д. В. и др. биоуправления в системе клинико-психологической диагностики и нейрореабилитации // Вопр. психологии. 2018. Т. 2. С. 111–121.

4. Ковязина М. С., Муромцева Т. С., Черкасова А. Н. Диагностические возможности методики дихотического прослушивания в клинике локальных поражений головного мозга // Вопр. психологии. 2019. № 2. С. 86–97.

5. Ковязина М. С., Рощина Е. И. Показатели продуктивности дихотического прослушивания при нарушениях межполушарного взаимодействия // *Вопр. психологии*. 2013. № 5. С. 126–133.

М. В. Клименских

А. В. Мальцев

Ю. В. Лебедева

Х. Каур

*Уральский федеральный университет
им. первого Президента России Б. Н. Ельцина
Екатеринбург, Россия*

Когнитивные и эмоциональные предикторы успешности обучения на онлайн-курсе*

По результатам трех лет исследования на выборке около тысячи студентов различных специальностей рассмотрена связь психологических предикторов (мотивации, интеллекта и ряда других личностных особенностей) с успешностью онлайн-обучения. Авторы приходят к выводу, что чем выше интеллект, тем проще человеку учиться в дистанционном формате. Отличники онлайн-курсов неожиданно продемонстрировали низкий уровень учебной мотивации при стабильно высоких показателях ответственности. Главный вывод авторов — успешный студент успешен в любом формате обучения.

Ключевые слова: онлайн-курс, дистанционное обучение, психологические предикторы успешного обучения

* Исследование подготовлено при поддержке РФФИ (проект № 17-36-01069).